修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科 博士前期課程		情報工学専攻
氏 名	山田裕基	学籍番号 0232054
論 文 題 目	Newton法によるLandau-Lifshitz-Gilbert方程式の解法	

要 旨

本研究では，Landau-Lifshitz-Gilbertの方程式（以下，LLG方程式）を差分法を用いて解くことについて理解を深めた．LLG方程式とは磁界の下で，原子磁石が行う回転運動を記述する運動方程式であり，放物型の偏微分方程式と類似の非線形偏微分方程式である．これは磁性体の微小領域の磁化構造の解析を行うのに有用であり，効果的なアルゴリズムの研究は必要である．

LLG方程式の解法としては多くの場合，古典的Runge-Kutta法が，使い易さや精度の観点から用いられている．他方，陰解法を用いて時間刻み幅の限界を伸ばし，計算時間を短くしようという試みがされている．本研究でもLLG方程式に陰解法を適用し，収束速度の速いNewton法を用いて陰的な公式を解き，その有用性を精度と計算時間の観点から考察した．

陰解法としてはCrank-Nicolson法を中心にLLG方程式に適用したが，その際の注意点，Jacobi行列の近似法などについて述べた．

計算対象は一次元から三次元まで用いた．

一次元の計算対象の場合，LLG方程式にCrank-Nicolson法を適用し，Newton法を用いて解けば，古典的Runge-Kutta法よりも大きな時間刻み幅を使用でき，計算時間も少なくて済むことが分かり，その有用性を示した．

二次元以上の場合は，Newton法を適用したときに現れる連立一次方程式の解法に注意が必要なので，その際の連立一次方程式の解法について検討した．連立一次方程式の解法には反復法を用いた．定常的な反復解法としてGauss-Seidel反復法，非定常的な反復解法として共役勾配法，そして近似的なGaussの消去法を提案した．

また，Crank-Nicolson法だけでなく2段の半陰的Runge-Kutta公式や，2段4次陰的Runge-Kutta公式についても使用可能な時間刻み幅について検討し，Crank-Nicolson法よりも計算時間が短くなる可能性が有ることを示した．